UNIVERSITÄT BAYREUTH

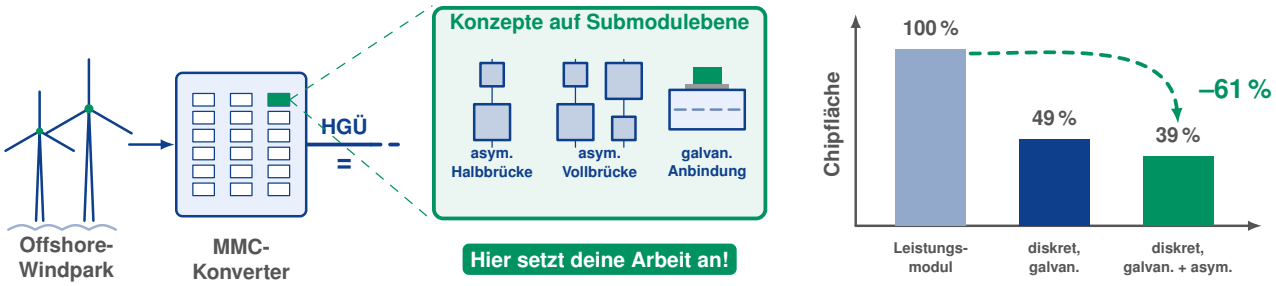
LEHRSTUHL FÜR MECHATRONIK
Prof. Dr.-Ing. Mark-M. Bakran

Der Lehrstuhl für Mechatronik bietet folgende studentische Arbeit an

MASTERARBEIT

Effizienzsteigerung und Leistungsdichteoptimierung von Modularen Multilevel-Konvertern in der Hochspannungs-Gleichstromübertragung

Gesamtbewertung von asymmetrischer Flächenauslegung bei Halb- und Vollbrückenmodulen und galvanischer Halbleiteranbindung



Einordnung der Arbeit in die HGÜ (links) und Chipflächenbedarf einer Halbbrücke bei gleicher Ausgangsleistung (rechts)

WORUM GEHT ES?

Die Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) ist eine Schlüsseltechnologie der Energiewende, etwa für Offshore-Windparks. Ihr Herzstück ist der **Modulare Multilevel-Konverter (MMC)** mit hunderten in Serie geschalteten Submodulen. Die Leistungshalbleiter bestimmen daher maßgeblich Kosten, Wirkungsgrad und Leistungsdichte.

In Vorarbeiten am Lehrstuhl wurden zwei Hebel identifiziert: Da sich die Verluste im MMC ungleich auf die Schalter eines Submoduls verteilen, lässt sich die Chipfläche **asymmetrisch auslegen** – für Halb- wie für Vollbrückenmodule. Und da das Kühlsystem einer HGÜ-Station ohnehin potentialgetrennt ist, können die Halbleiter **galvanisch direkt auf den Kühler** aufgebracht werden. Bodenplatte, Systemlot und Keramiksubstrat entfallen, der Wärmewiderstand sinkt drastisch. Bisher wurden beide Ansätze getrennt betrachtet. **Ziel dieser Arbeit ist eine Gesamtbewertung: Welche Kombination aus Submodultopologie, Flächenauslegung und Aufbautechnik bietet den besten Kompromiss aus Wirkungsgrad und Leistungsdichte?**

Bis zu 76 %
geringerer Wärmewiderstand durch galvanische Anbindung

Bis zu 20 %
weniger Chipfläche durch asymmetrische Halbbrücke

Über 60 %
weniger Chipfläche bei Kombination beider Konzepte

Ergebnisse aus vorangegangenen Arbeiten

DEINE AUFGABEN

- Einarbeitung in MMC, Submodultopologien und die Vorarbeiten am Lehrstuhl
- Erweiterung des bestehenden Simulationsmodells um Halb- und Vollbrückenvarianten sowie verschiedene Aufbautechniken
- Bestimmung der minimal erforderlichen Chipfläche über den gesamten Arbeitsbereich
- Gesamtbewertung hinsichtlich Wirkungsgrad, Leistungsdichte und Stromtragfähigkeit
- Ableitung von Auslegungsempfehlungen, Dokumentation und Präsentation

DAS BRINGST DU MIT

- Studium der Elektrotechnik, Mechatronik oder einer vergleichbaren Fachrichtung
- Grundkenntnisse in Leistungselektronik
- MATLAB-Kenntnisse für Simulation und Datenauswertung
- Sorgfältige, eigenständige Arbeitsweise und Freude an fachlichen Diskussionen

DAS ERWARTET DICH

- Aktuelles Forschungsthema mit Industriebezug
- Intensive Betreuung und ein etabliertes Simulationsmodell
- Möglichkeit zur Mitwirkung an einer Veröffentlichung

Interesse? Melde dich gerne – auch für ähnliche Themen!

Michael Rauh, M.Sc. michael.rauh@uni-bayreuth.de Tel. 0921 / 55-7820

Start nach Absprache
Lehrstuhl für Mechatronik